



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09311333

(43)Date of publication of application: 02.12.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
G02F 1/1335  
F21V 8/00  
G02B 5/02

(21)Application number: 08123187

(71)Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing: 17.05.1996

(72)Inventor:

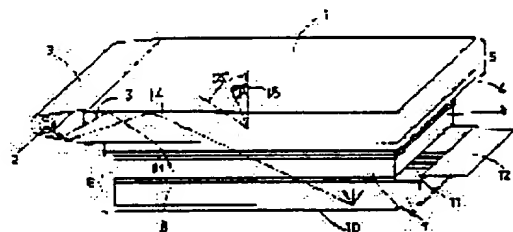
WAKITA HISAHIDE

(54) ILLUMINATOR FOR REFLECTION TYPE DISPLAY AND REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an illuminator for a reflection type display whose structure is simple and the distortion of an image is avoided, and a reflection type liquid crystal display device whose power consumption is low, and is easily make a color device and which can be used in a dark place.

**SOLUTION:** This illuminator 5 is equipped with a plate-like light transmission plate 1, a light source 2 provided at the end face of the plate 1 and a high molecular film 4 stuck to one surface of the plate 1, and scattering and transmitting only incident light in a specified angle range and straight-advancing and transmitting the incident light in the other angle range; and the reflection type liquid crystal display device is composed by providing a reflection type liquid crystal panel 6 whose liquid crystal display surface is brought into contact with the surface of the high molecular film 4 side of the illuminator 5.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-311333

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int. CL <sup>7</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1		F 2 1 V 8/00	6 0 1 A
G 0 2 B 5/02			G 0 2 B 5/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-123187

(22) 出願日 平成8年(1996)5月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藤田 尚英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

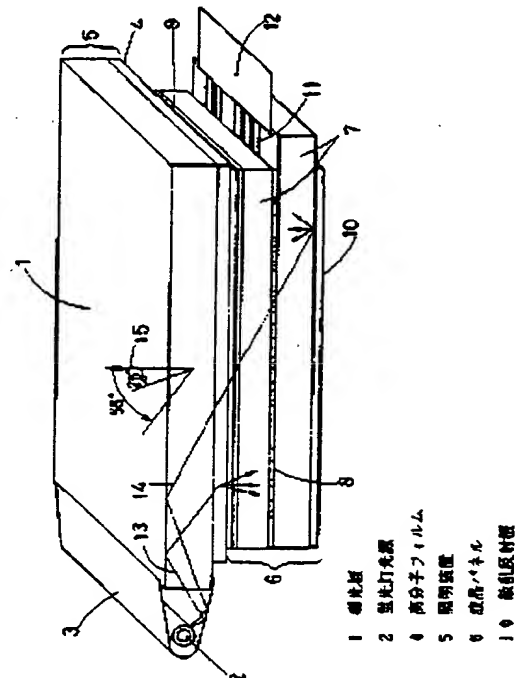
(74) 代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54) 【発明の名称】 反射型ディスプレイの照明装置と反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡単で像のひずみのない反射型ディスプレイの照明装置と、消費電力が小さくカラー化が容易で暗いところでも使える反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 平板状の導光板1と、導光板1の端面に設けた光源2と、導光板1の一表面に貼付し特定の角度範囲の入射光のみを散乱透過させ他の角度範囲の入射光は直進透過させる高分子フィルム4とを備えた照明装置5の高分子フィルム4側の表面に、液晶表示面を接面して反射型液晶パネル6を設けて反射型液晶表示装置を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の導光板と、前記導光板の端面に設けた光源と、前記導光板の一表面に貼付し特定の角度範囲の入射光のみを散乱透過させ他の角度範囲の入射光は直進透過させる高分子フィルムとを備えた反射型ディスプレイの照明装置。

【請求項2】 特定の角度範囲が、導光板の法線方向で観察者方向を0度とし、光源に近づく向きに、42度から55度の範囲を含むものである請求項1記載の反射型ディスプレイの照明装置。

【請求項3】 高分子フィルムを導光板に部分的に貼付し、前記貼付する部分の面積を光源から遠いほど大きくしたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の反射型ディスプレイの照明装置。

【請求項4】 請求項1または請求項2または請求項3記載の反射型ディスプレイの照明装置の高分子フィルム側の表面に、液晶表示面を接面して反射型液晶パネルを設けたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶パネルや印刷物などの反射型ディスプレイの照明装置と、その照明装置を用いた反射型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、薄くて堅いので、携帯型の情報端末のディスプレイとして広く用いられている。液晶は、自らは発光しない受光型素子で、背面に反射板を置いて外部光で照らして表示を見る反射型と、背面にバックライトを置いた透過型とがある。

【0003】液晶は数ボルトの低電圧で駆動できるので、反射型の液晶素子は極めて低消費電力であるが、暗い環境では使えないし、カラーフィルターを用いるカラー液晶パネルは光利用率が低いので、反射型では明るい色が表示できないという欠点がある。反射型液晶パネルの照明として、腕時計などでは、豆球ランプをパネルの斜め前方に置いて、夜間照明として用いられているが、均一性に欠けるので小さな液晶パネルなどに限られる。

【0004】これを解決する策として、反射型液晶パネルの前面に平板状の照明（フロントライト）をディスプレイにつけ、環境光とフロントライトの共用を図る方法が提案されている（例えば、S I D' 95ダイジェスト、375頁から378頁、C.Y.Tai, H.Zou, P.K.Tai）。図3にT a 1らの照明の構成図を示す。図3において、30は透明なプラスチック（通常は屈折率1.5前後）製の導光板、31は導光板30の端面に設けた蛍光灯光源、32は導光板30の前面に設けた光学補償板である。図4は、図3のIV部分の拡大図を示しており、導光板30の前面にはプリズム部33が形成されている。

【0005】図5に示すように、蛍光灯光源31を射出

した光35は、導光板30の横型のコリメート部34の表面で全反射して（全反射角の臨界角は42度）、導光板30の平面に浅い角度（10度）で入射する。そして、図6に示すように、入射光の一部36は、導光板30のプリズム部33の斜面で反射し、導光板30を射出して導光板30の背面に設けたディスプレイ面（図示せず）を照射する。また、導光板30の平面部に反射した光37は、さらに導光板30の奥へ進入する。

【0006】このようにして透明な平板照明を実現しているが、プリズム部33があるために、ディスプレイの像が歪むので、これを補正するために、光学補償板32を乗せている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】外部照明だけの反射型液晶パネルの場合、カラー化が難しく、暗いところでは使えないという欠点があり、また、透過型液晶パネルは、消費電力が大きいという欠点があった。また、図3のフロントライト照明の場合、導光板30の前面にプリズム部33を設けたり、光学補償板32を乗せたりしなければならず、構造が複雑であり、またプリズム部33で生じる像のひずみを完全に除くことは難しいという問題があった。

【0008】したがって、この発明の目的は、構造が簡単に像のひずみのない反射型ディスプレイの照明装置と、消費電力が小さくカラー化が容易で暗いところでも使える反射型液晶表示装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の反射型ディスプレイの照明装置は、平板状の導光板と、導光板の端面に設けた光源と、導光板の一表面に貼付し特定の角度範囲の入射光のみを散乱透過させ他の角度範囲の入射光は直進透過させる高分子フィルムとを備えたものである。

【0010】請求項2記載の反射型ディスプレイの照明装置は、請求項1において、特定の角度範囲が、導光板の法線方向で観察者方向を0度とし、光源に近づく向きに、42度から55度の範囲を含むものであるものである。請求項1または請求項2記載の反射型ディスプレイの照明装置によると、端面に光源を設けた導光板の一表面に高分子フィルムを貼付しただけの簡単な構造である。また、反射型ディスプレイに入射した光が反射型ディスプレイにて散乱反射して前面の観察者方向へ帰るとき、高分子フィルムおよび導光板は透明なので、ディスプレイの像が歪みやぼけることなく見える。

【0011】請求項3記載の反射型ディスプレイの照明装置は、請求項1または請求項2において、高分子フィルムを導光板に部分的に貼付し、貼付する部分の面積を光源から遠いほど大きくしたことを特徴とするものである。請求項3記載の反射型ディスプレイの照明装置によると、請求項1または請求項2の作用に加え、導光板の

面積が大きいときでも均一な照明が行える。

【0012】請求項4記載の反射型液晶表示装置は、請求項1または請求項2または請求項3記載の反射型ディスプレイの照明装置の高分子フィルム側の表面に、液晶表示面を接合して反射型液晶パネルを設けたことを特徴とするものである。請求項4記載の反射型液晶表示装置によると、環境照明と照明装置の両方で照らすので、明るい表示が得られ、また消費電力も小さい。

【0013】

【発明の実施の形態】この発明の一実施の形態について、図1ないし図2を用いて説明する。図1は、反射型ディスプレイの照明装置5と、その一表面に設けた反射型液晶パネル6とからなる反射型液晶表示装置の斜視図を示している。まず、6cm×8cm×3mm厚のアクリルの導光板1の端面に蛍光灯光源2を置き、内面に銀反射膜を成膜したシート材3で蛍光灯光源2を巻き、端を導光板1に接着して楔形状にする。ディスプレイの観察者から見て、導光板1の背面側には高分子フィルム4を貼付する。なお、これら導光板1、蛍光灯光源2、シート材3、高分子フィルム4にて反射型ディスプレイの照明装置5を構成している。

【0014】ところで、高分子フィルム4としては、例えば住友化学(株)製のルミスティー(登録商標)を使用する。ルミスティーは、回折格子状の微細構造をした高分子フィルムであり、図2にルミスティーの機能説明図を示す。図2(a)のようにルミスティーの正面から入射した光は直進し、20度から50度の斜めから入射した光は図2(b)のように散乱透過し、さらに浅い角度から入射した光は図2(c)のように直進する。この散乱透過する入射角の角度範囲は、製法によって変更が可能であり、いくつかの種類が上市されており、プラインドや照明カバー等の建築、装飾分野での利用を図っている。

【0015】なお、本実施の形態で用いたルミスティーは、図1に示すように、導光板1の端面で観察者方向(矢印15)を0度として、光源に近づく方向に25度から55度の入射光を散乱透過し、その他の角度範囲の入射光は直進透過するタイプのものである。光源2を出た光はシート材3に反射して、浅い入射角で導光板1に入射し、導光板1と空気界面で全反射する。アクリルの場合、全反射の臨界角は約42度なので、42度から55度で全反射した光は光線13のように高分子フィルム4を通るとき散乱透過するので、導光板1からディスプレイ面へ出射して、ディスプレイを照らす。

【0016】また、図1において、反射型ディスプレイの照明装置5の高分子フィルム4側の表面には、液晶パネル6が当該液晶表示面を高分子フィルム4の表面に接合して設けられている。液晶パネル6は、ガラス基板7で液晶8を挟み、偏光板9とアルミの散乱反射板10でガラス基板7を挟んでおり、ガラス基板7の内面の電極

11を介して、駆動回路12で駆動されて像が書き込まれる。液晶パネル6に入射した光線13は、散乱反射板10で反射されて、復路で再び偏光板9を通して像を形成する。

【0017】なお、光線14のように55度より大きい入射角で全反射した光は、高分子フィルム4を直進透過してしまうが、光源2から遠いところで液晶パネル6へ入射し、散乱反射板10で前面方向へ散乱反射した光が観察者に届く。このように構成された反射型ディスプレイの照明装置5によると、端面に光源2を設けた導光板1の一表面に高分子フィルム4を貼付しただけなので、反射型ディスプレイ用の薄型照明を簡易な構造で実現できる。

【0018】また、液晶パネル6に入射した光13が、散乱反射板10で反射されて、観察者の視角である前面方向へ帰るときは、高分子フィルム4および導光板1は透明なので、ディスプレイの像が歪みやぼやけることなく見える。また、環境照明と、反射型ディスプレイの照明装置5の両方で照らすことになるので、反射型の液晶パネル6と照明装置5を組み合わせた反射型液晶表示装置は、非常に低電力で、明るい表示が得られ、カラー化も容易で暗いところでも使える。

【0019】なお、前記実施の形態では、高分子フィルム4は導光板1の全面に貼付したが、導光板1の面積が大きいために輝度に分布ができてしまうときは、高分子フィルム4を部分的に貼付し、その分布を調整することで輝度むらを解消できる。例えば、15cm×20cmの導光板1では、高分子フィルム4を2mm幅のストライプ状に切断したものを間隔を空けて貼付し、光源に近いところでは貼付のピッチを10mm、最も遠いところでは4mmとなるよう、ピッチを徐々に変え、かなり均一な照明が可能となった。

【0020】また、前記実施の形態では、高分子フィルム4に既存のルミスティーを使用したため、25度から55度の入射光を散乱するものであったが、全反射角は42度なので、少なくとも42度から55度の入射角に対して散乱透過する光制御機能があればよい。また、前記実施の形態では、反射型ディスプレイとして液晶パネル6を用いたが、散乱反射面を有する反射型ディスプレイ、例えば、印刷物などに対しても、本発明の反射型ディスプレイの照明装置5は同様の効果がある。

【0021】

【発明の効果】請求項1または請求項2記載の反射型ディスプレイの照明装置によると、端面に光源を設けた導光板の一表面に高分子フィルムを貼付しただけなので、反射型ディスプレイ用の薄型照明を簡易な構造で実現できる。また、反射型ディスプレイに入射した光が反射型ディスプレイにて散乱反射して前面の観察者方向へ帰るとき、高分子フィルムおよび導光板は透明なので、ディスプレイの像が歪みやぼやけることなく見える。

【0022】請求項3記載の反射型ディスプレイの照明装置によると、請求項1または請求項2の効果に加え、導光板の面積が大きいたくても均一な照明が行える。請求項4記載の反射型液晶表示装置によると、環境照明と照明装置の両方で照らすので、明るい表示が得られ、カラー化も容易で暗いところでも使える。また、消費電力も少なくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の斜視図である。

【図2】 透過散乱高分子フィルムの機能説明図である。

【図3】 従来例の反射型ディスプレイの照明装置の斜視図である。

【図4】 図3のIV部分の拡大斜視図である。

【図5】 従来例の導光板のコリメート部における光の進路を示す図である。

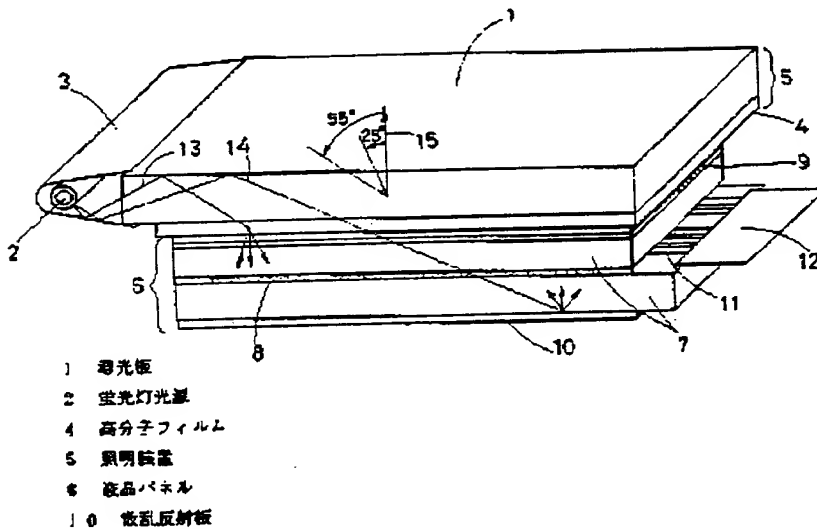
\*【図6】 従来例の導光板の平面部における光の進路を示す図である。

【符号の説明】

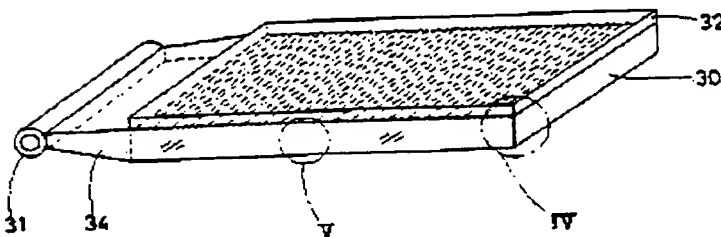
- 1 導光板
- 2 蛍光灯光源
- 3 シート材
- 4 高分子フィルム（ルミスティー）
- 5 反射型ディスプレイの照明装置
- 6 液晶パネル（反射型ディスプレイ）
- 10 7 ガラス基板
- 8 液晶
- 9 偏光板
- 10 散乱反射板
- 11 電極
- 12 駆動回路
- 13、14 光線

\*

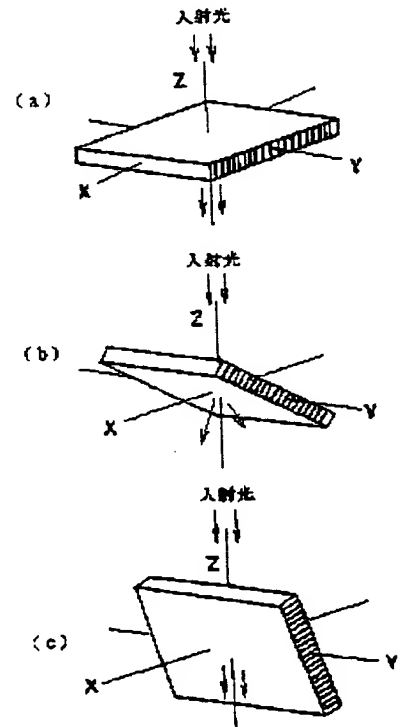
【図1】



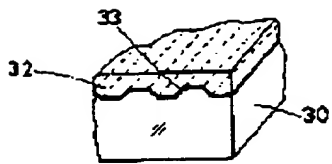
【図3】



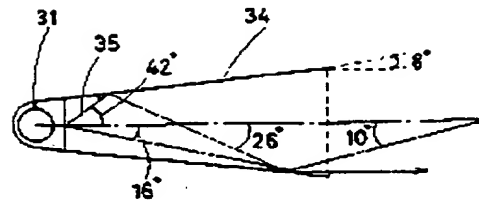
【図2】



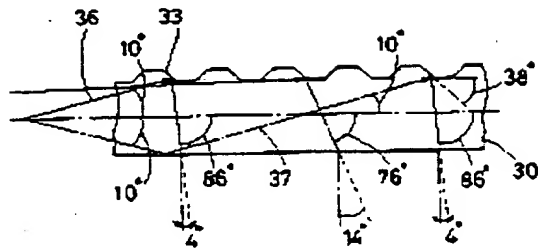
【図4】



【図5】



【図6】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**